



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 757749

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 07.07.78 (21) 2639371/25-06

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № —

F 01 D 11/08
F 04 D 27/00

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.08.80. Бюллетень № 31

(53) УДК 621.438:
: 621.515 (088.8)

Дата опубликования описания 25.08.80

(72) Авторы
изобретения

О.Н. Антонов, Ф.Ш. Гельмедов, Л.Е.-М. Ольштейн
и В.П. Максимов

(71) Заявитель

(54). ТУРБОМАШИНА

1

Изобретение относится к области турбостроения.

Известна турбомашина, содержащая корпус и установленный на нем датчик замера радиального зазора между лопатками ротора и корпусом, связанный с системой подачи холодного и горячего воздуха во внутреннюю полость корпуса [1].

Однако надежность такого выполнения турбомшины относительно невысока из-за значительной инерционности тепловых процессов, особенно на переходных режимах.

Известна также турбомашина, наиболее близкая к предложенной по технической сущности, содержащая конический корпус и установленный на нем датчик замера радиального зазора между лопатками ротора и корпусом, связанный с преобразователем сигнала, подключенным к приводу осевого перемещения [2].

Однако надежность и такого выполнения турбомшины остается относительно невысокой из-за возможности перекосов и заклинивания, что обусловлено неравномерностью температурного поля корпуса.

2

Целью изобретения является повышение надежности турбомшины.

Это достигается тем, что турбомашина дополнительно содержит гидростатический подпятник, соединенный с ротором и служащий приводом осевого перемещения, а преобразователь выполнен в виде электрогидравлического сервомеханизма со струйной турбкой и распределительным органом, имеющим осевое перемещение.

Преобразователь может быть снабжен командным блоком автоматического управления, а на внутренней поверхности корпуса установлен датчик обратной связи, подключенный к преобразователю.

На корпусе установлен датчик аварийного контроля минимального зазора, выполненный в виде по меньшей мере одного выступающего в зазор изолированного проводника, вырабатывающего командный сигнал при его разрыве.

На фиг. 1 схематически изображен турбокомпрессор с предложенными турбомашинами (компрессором и турбиной), продольный разрез; на фиг. 2 — узел I

на фиг. 1; на фиг. 3 — узел II на фиг. 1.

Турбомашина, в частности компрессор, содержит конический корпус 1 и установленный на нем датчик 2 замера радиального зазора между лопатками 3 ротора 4 и корпусом 1, связанный с преобразователем 5 сигнала, подключенным к приводу осевого перемещения, выполненному в виде гидростатического подпятника, соединенного с ротором 4. Преобразователь 5 выполнен в виде электрогидравлического сервомеханизма с подпружиненной струйной трубкой 6, связанной с электромагнитом 7, и распределительным органом 8, имеющим осевое перемещение. Поршень 9 сервомеханизма соединен с пальцем 10 распределительного органа 8. В распределительном органе выполнены сливные и напорная протоки 11, 12 и 13 соответственно. Пята 14 подпятника делит пространство в корпусе 15 подпятника на полости 16, 17, соединенные каналами 18, 19 с протоками 20, 21. Напорная протока 13 сообщена с напорной масляной магистралью 22, к которой подключена каналом 23 с дросселем 24 струйная трубка 6. Преобразователь 5 снабжен командным блоком 25 автоматического управления и визирным устройством 26, а на внутренней поверхности корпуса 1 установлен датчик обратной связи (не показан), подключенный к преобразователю 5.

Для защиты лопаток 3 ротора 4 от касания корпуса 1 на последнем установлен датчик 27 аварийного контроля минимального зазора, выполненный в виде по меньшей мере одного выступающего в зазор изолированного проводника, вырабатывающего командный сигнал при его разрыве.

До работы турбомашин при невращающемся роторе 4 подачей масла под давлением в магистраль 22 и при помощи регулировки командного блока 25 смещают ротор 4 в осевом направлении до касания лопаток 3 корпуса 1. Момент контакта фиксируют по визирному устройству 26 и затем отводят ротор 4 в обратном направлении, обеспечивая потребную величину зазора между лопатками 3 и корпусом 1, после чего регулировочные элементы командного блока 25 контрят. При работе турбомашин в случае отклонения величины зазора от установленного сигнал рассогласования поступает в командный блок 25, где усиливается и обрабатывается и далее поступает в преобразователь 5. При этом включается электромагнит 7, который отклоняет струйную трубку 6 от нейтрального положения, соответствующего установленному зазору между лопатками 3 и корпусом 1. При отклонении трубки 6 смещается поршень 9 и

вместе с ним палец 10 распределительного органа 8. При этом напорная протока 13 совмещается либо с протокой 20, либо с протокой 21, и масло из магистрали 22 поступает либо по каналу 18 в полость 16, либо по каналу 19 — в полость 17, что вызывает осевое перемещение ротора 4 под действием перепада давлений на пяте 14, соответственно вправо и влево от нейтрального положения. Перемещение ротора 4 происходит до тех пор, пока не исчезнет сигнал рассогласования, т.е. пока зазор между лопатками 3 и корпусом 1 не достигнет установленного значения.

Повышение надежности турбомашин обусловлено тем, что при перемещении ротора (а не корпуса) при регулировании величины зазора между лопатками 3 и корпусом практически исключается возможность перекоса и заклинивания из-за неравномерности температурного поля корпуса турбомашин.

Формула изобретения

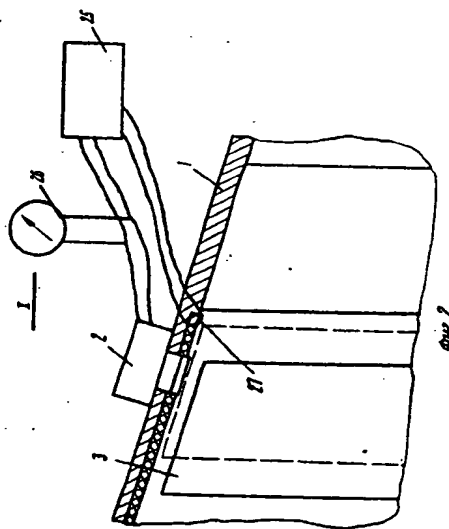
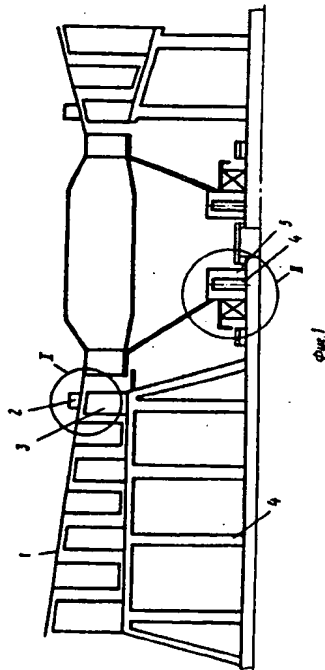
1. Турбомашина, содержащая конический корпус и установленный на нем датчик замера радиального зазора между лопатками ротора и корпусом, связанный с преобразователем сигнала, подключенным к приводу осевого перемещения, отличающаяся тем, что, с целью повышения надежности, она дополнительно содержит гидростатический подпятник, соединенный с ротором и служащий приводом осевого перемещения, а преобразователь выполнен в виде электрогидравлического сервомеханизма со струйной трубкой и распределительным органом, имеющим осевое перемещение.

2. Турбомашина по п. 1, отличающаяся тем, что преобразователь снабжен командным блоком автоматического управления, а на внутренней поверхности корпуса установлен датчик обратной связи, подключенный к преобразователю.

3. Турбомашина по п. 1, отличающаяся тем, что, с целью защиты лопаток ротора от касания корпуса, на последнем установлен датчик аварийного контроля минимального зазора, выполненный в виде по меньшей мере одного выступающего в зазор изолированного проводника, вырабатывающего командный сигнал при его разрыве.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент Великобритании № 1248198, кл. F 1 T, опублик. 1960.
2. Авторское свидетельство СССР № 318729, кл. F 04 D 27/00, 1970.



PN - SU757749 A 19800823
 PD - 1980-08-23
 PR - SU19782639371 19780707
 OPD - 1978-07-07
 TI - TURBOMACHINE
 IN - GELMEDOV FAGIM SHAKSIMOV VIKTOR PANTONOV OLEG NOLSHTEIN LEV E
 PA - GELMEDOV FAGIM SHAKSIMOV VIKTOR POLSHTEIN LEV EANTONOV OLEG N
 (SU)
 IC - F01D11/08 ; F04D27/00

TI - Gas turbine rotor hydrostatic support - has electro hydraulic converter and distributor to control and maintain safe clearance between blades and case
 PR - SU19782639371 19780707
 PN - SU757749 B 19800825 DW198119 000pp
 PA - (ANTO-I) ANTONOV O N
 IC - F01D11/08 ; F04D27/00
 IN - GELMEDOV F S H; OLSHTEIN L E M
 AB - SU-757749 The gas turbine has hydrostatic support for axial positioning of the rotor and the electrohydraulic converter, with axially moved distributor, to increase its efficiency.
 - The transmitter which measures the radial clearance between the rotors (4) blades and the case (2) is connected to the converter (5). The latter operates the hydrostatic support connected to the rotor and made as a cylinder with spring-loaded tube (6) connected to the electromagnet (7) and the distributor (8). The cylinder's piston (9) is connected to the distributor finger (10). The support (15) is divided (14) into two spaces (16, 17) connected to the distributor control system. The transmitter (27) signals the critical clearance.

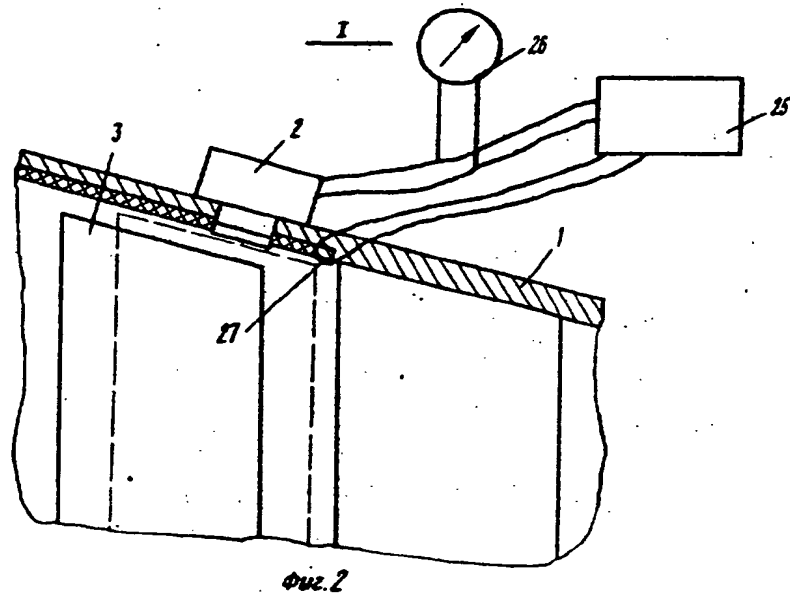
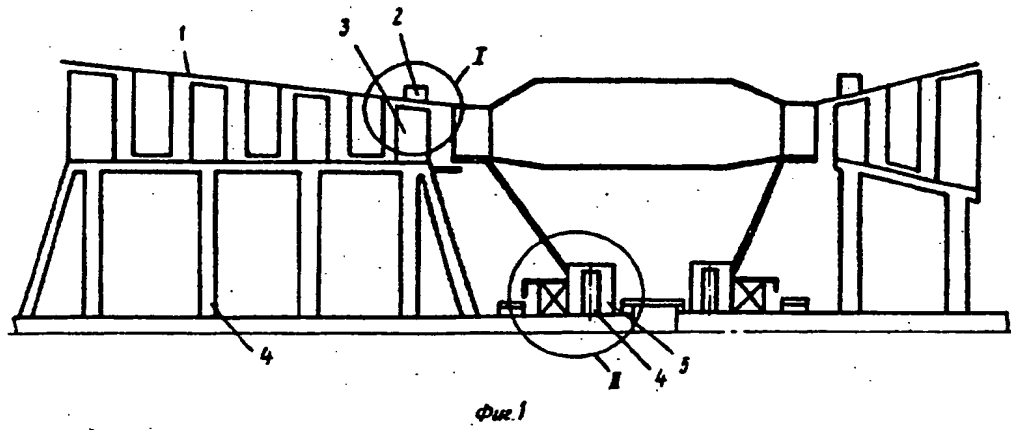
- Using the control block (25) the rotor (4) is moved axially to contact the case and then set back, through visually controlled distance, to obtain the required clearance. During the operation, when the clearance is changed, the signal from the transmitter goes to the converter. The electromagnet displaces the tube (6) and together with it the piston (9) with the finger (10). The distributor's flow channels are realigned, changing the pressure differential across the support flange (14) and moving the rotor back to its designed position. Bul.32/30.8.80

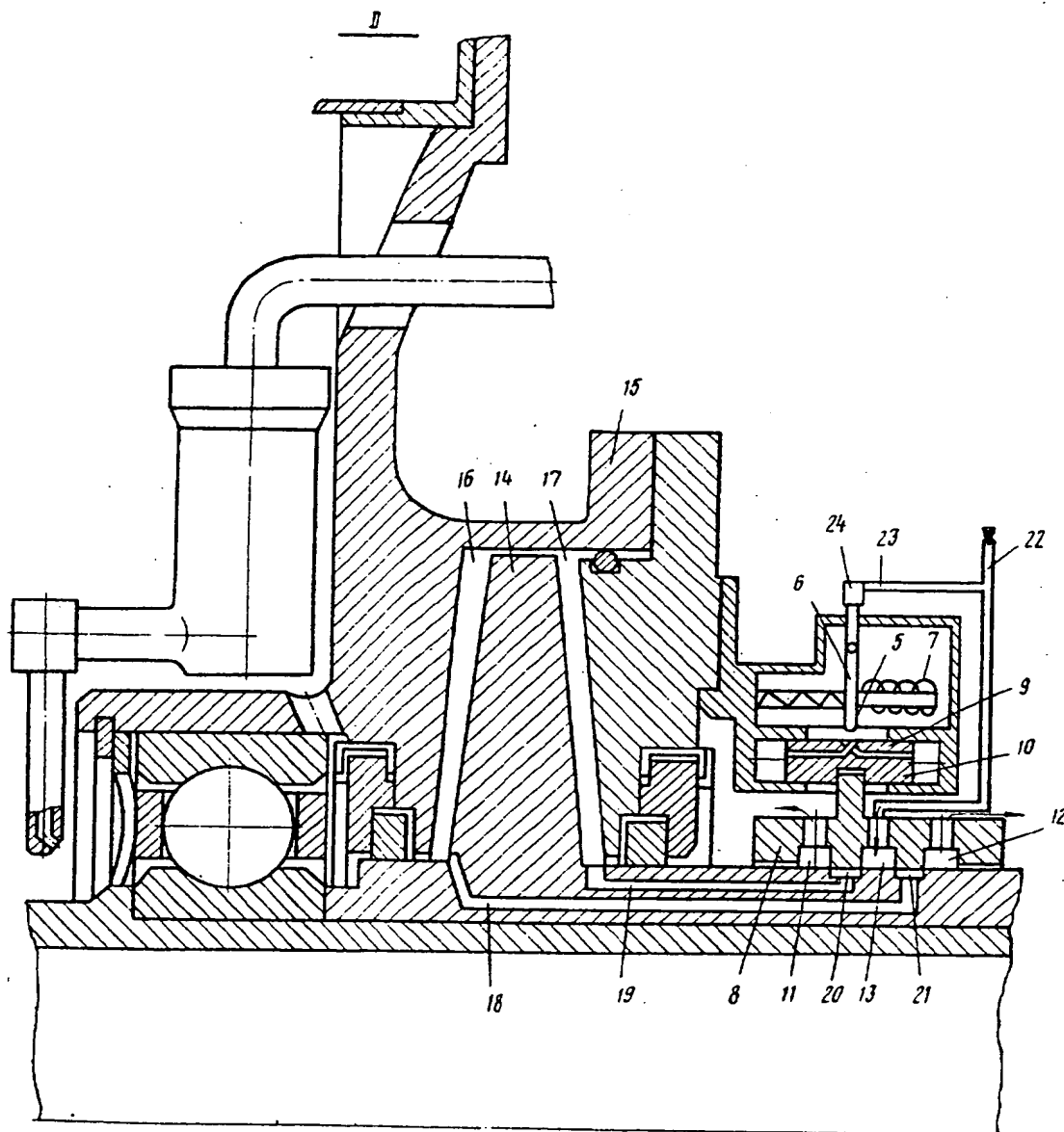
OPD - 1978-07-07

AN - 1981-E3098D [19]

Pete Loftus

47492



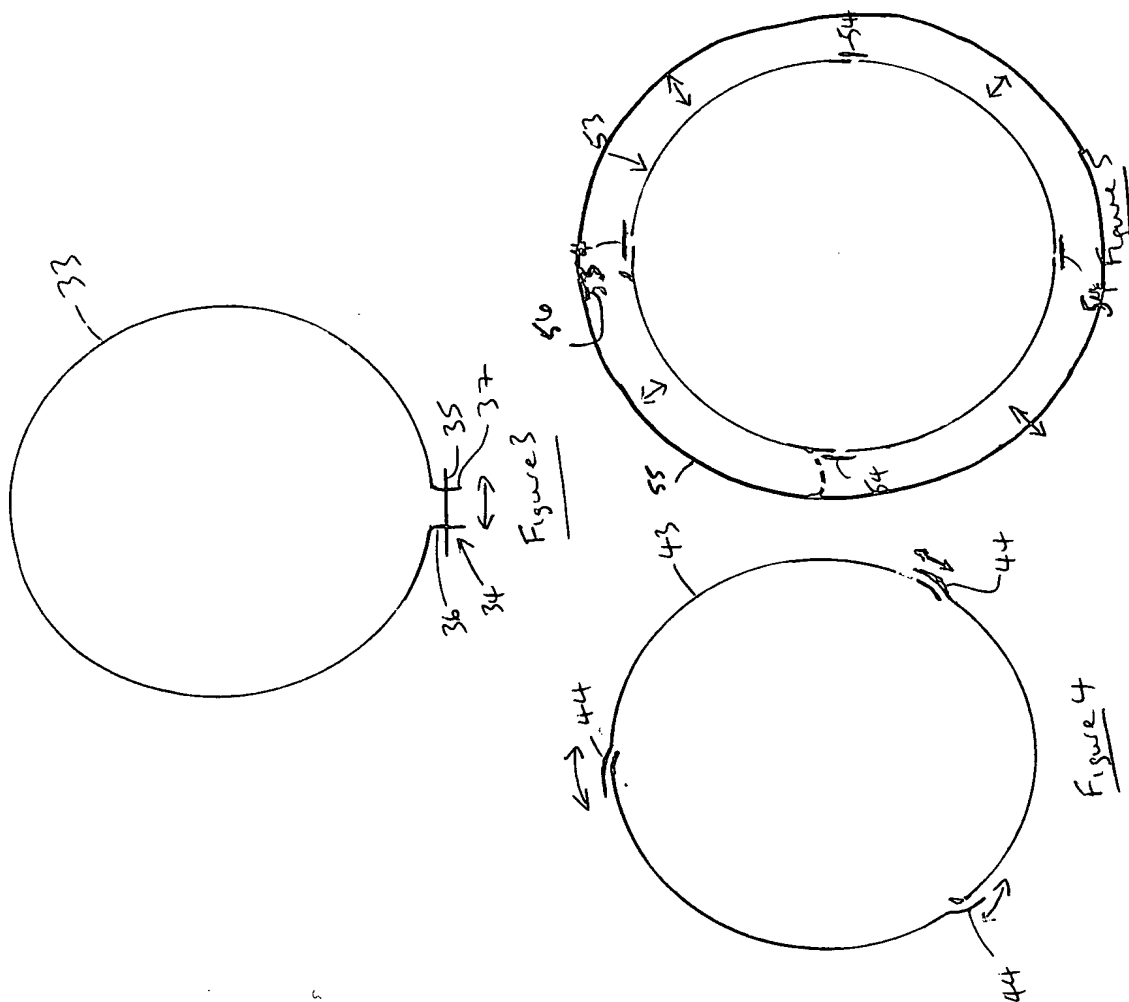


Фиг. 3

Редактор Е. Кравцова Составитель С. Зарицкий Корректор Н. Григорук
 Техред М. Петко
 Заказ 5589/23 Тираж 583 Подписное
 ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

CLAIMS

1. A rotor system comprising a rotary assembly (4) within a casing (3) with a gap between a tip edge of the rotary assembly (4) and the casing (3), means (24, 35, 44, 55, 56) to close the gap until rub contact between the tip edge and the casing (3) and means (2) to detect vibration due to rub contact whereupon control means (21) act to open the gap to a desired value.
2. A system as claimed in claim 1 wherein the rotary assembly (4) is formed from compressor or turbine blades secured about a rotary bearing (18, 20).
3. A system as claimed in claim 2 wherein the fan blades are formed into a cascade of blade rows in order to provide the rotary assembly (4).
4. A system as claimed in claim 1, 2 or 3 wherein the means (24, 35, 44, 55, 56) to close the gap between the rotary assembly (4) and the casing (3) is by constriction of the casing (3).
5. A system as claimed in claim 4 wherein the constriction is radial.
6. A system as claimed in claim 4 wherein the constriction is by tangential displacement towards the centre of the casing (3).
7. A system as claimed in any of claims 4, 5 or 6 wherein the constriction is through a single cuff (34).
8. A system as claimed in claim 1, 2 or 3 wherein the means to close the gap between the rotary assembly (4) and the casing (3) is by selective cooling of the rotary assembly (4) whereby relative constriction or expansion of that rotary assembly dependent upon the selective cooling adjusts the position of the tip edge as required in order to achieve the desired value of the gap.



© EPODOC / EPO

PN - SU757749 A 19800823
PD - 1980-08-23
PR - SU19782639371 19780707
OPD - 1978-07-07
TI - TURBOMACHINE
IN - GELMEDOV FAGIM SHMAKSIMOV VIKTOR PANTONOV OLEG NOLSHTEJN LEV E
PA - GELMEDOV FAGIM SHMAKSIMOV VIKTOR POLSHTEJN LEV EANTONOV OLEG N
(SU)
IC - F01D11/08 ; F04D27/00

© WPI / DERWENT

TI - Gas turbine rotor hydrostatic support - has electro hydraulic converter and distributor to control and maintain safe clearance between blades and case
PR - SU19782639371 19780707
PN - SU757749 B 19800825 DW198119 000pp
PA - (ANTO-I) ANTONOV O N
IC - F01D11/08 ; F04D27/00
IN - GELMEDOV F S H; OLSHTEIN L E M
AB - SU-757749 The gas turbine has hydrostatic support for axial positioning of the rotor and the electrohydraulic converter, with axially moved distributor, to increase its efficiency.
- The transmitter which measures the radial clearance between the rotors (4) blades and the case (2) is connected to the converter (5). The latter operates the hydrostatic support connected to the rotor and made as a cylinder with spring-loaded tube (6) connected to the electromagnet (7) and the distributor (8). The cylinder's piston (9) is connected to the distributor finger (10). The support (15) is divided (14) into two spaces (16,17) connected to the distributor control system. The transmitter (7) signals the critical clearance.
- Using the control block (25) the rotor (4) is moved axially to contact the case and then set back, through visually controlled distance, to obtain the required clearance. During the operation, when the clearance is changed, the signal from the transmitter goes to the converter. The electromagnet displaces the tube (6) and together with it the piston (9) with the finger (10). The distributor's flow channels are realigned, changing the pressure differential across the support flange (14) and moving the rotor back to its designed position. Bul.32/30.8.80
OPD - 1978-07-07
AN - 1981-E3098D [19]

Pete Loftus

47492